

Best Available Copy

Pick=up arrangement for detecting and representing objects for comparison
- has electronic camera and prismatic deflection devices forming partial
images of simultaneously detected object regions

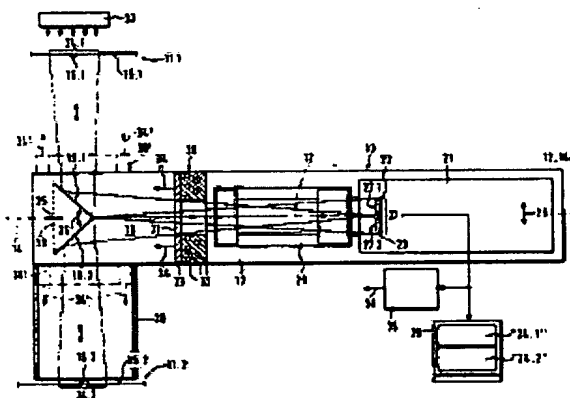
Patent number: DE4217430
Publication date: 1993-12-02
Inventor: BOEGNER BERNHARD DIPL ING (DE)
Applicant: AUTRONIC BILDVERARBEITUNG (DE)
Classification:
- **international:** H04N3/00; G06K9/20; B41F33/14; G01B9/00
- **european:** B41F33/00H; G03F9/00T22; H04N5/225C4
Application number: DE19924217430 19920527
Priority number(s): DE19924217430 19920527

Report a data error here

Abstract of DE4217430

The arrangement contains an electronic camera (21) in the beam path and a deflection device (18). Two partial images (27.1, 27.2) are formed in the image plane (23) of the camera via prismatic beam deflectors (18.1, 18.2) according to two object regions (24.1, 24.2) simultaneously detected in different directions. Both partial images are combined to form a total image on a monitor or image processing system. The longitudinal axis of the beam path is arranged in the central plane between the two object regions to be detected.

USE/ADVANTAGE - Esp. for detecting and representing object regions to be aligned with each other by compact arrangement requiring little adjustment and simple signal processing.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 17 430 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 04 N 3/00
G 06 K 9/20
B 41 F 33/14
G 01 B 9/00

②1 Aktenzeichen: P 42 17 430.9
②2 Anmeldetag: 27. 5. 92
④3 Offenlegungstag: 2. 12. 93

DE 42 17 430 A 1

⑦1 Anmelder:

Autronic Gesellschaft für Bildverarbeitung und
Systeme mbH, 76229 Karlsruhe, DE

⑦2 Erfinder:

Boegner, Bernhard, Dipl.-Ing., 7500 Karlsruhe, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

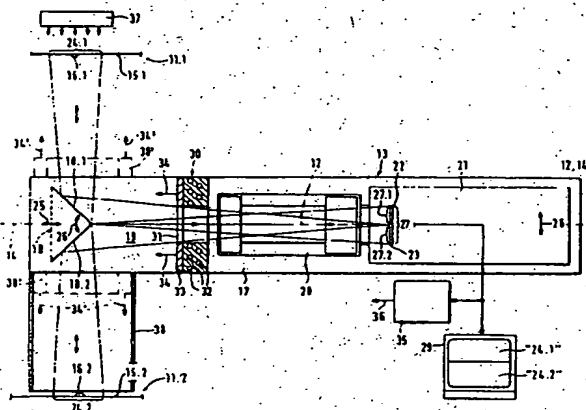
DE 34 08 437 C2
DE 41 23 916 A1
DE 34 12 533 A1
DE 31 06 398 A1
US 50 26 166
US 48 01 208
US 47 37 920
US 40 33 259
US 36 79 316
US 33 98 633

STOLLENWERK, Franz;
SCHRÖDER, Hartmut: Fernsehsysteme mit

kompatibel erhöhter Bild-qualität - ein
Systemvergleich. In: Rundfunktech. Mitteilungen,
Jg. 28, 1984, H. 5, S. 224-234;
SCHRÖDER, G.: Der optische Aufbau lichtelektroni-
scher Geräte, Teil 2. In: feinwerktechnik +
micro-nic, 76, 1972, H. 2;
S. 50-57;

⑤4 Aufnahme-Einrichtung zum Erfassen und Darstellen zu vergleichender Objekte

⑤7 Eine Aufnahme-Einrichtung (13) zum Erfassen und Dar-
stellen von miteinander zu vergleichenden, insbesondere auf
einander auszurichtenden, Objektbereichen (24.1, 24.2),
wie etwa zum gegenseitigen Justieren von Passer-Marken in
der Siebdruck-Technik, weist für ein Paar korrespondieren-
der, im Abstand zueinander angeordneter Marken nur eine
einzige elektronische Kamera (21) auf, die über Strahlumlen-
ker (18.1, 18.2) auf beide Objektbereiche (24.1, 24.2) gleich-
zeitig gerichtet ist. Auf der Matrix ihrer Pixelsensoren (22)
werden deshalb zwei Teilbilder (27.1, 27.2) gleichzeitig
abgebildet, die als Gesamtbild (27) einem Bildverarbeitungs-
system (35) zum Gewinnen von Lagekorrektur-Informationen
(36) zugeführt werden. Dementsprechend ist auch das Bild
auf einem dieser Kamera (21) nachgeschalteten Monitoren
(29) geteilt, so daß auf ihm die beiden über die Ablenkein-
richtung (18) erfaßten Objektbereiche (24.1, 24.2) in einem
einzigsten Videobild unmittelbar nebeneinander dargestellt
sind. Je nach den Reflexionsgegebenheiten in den aufzu-
nehmenden Objektbereichen (24.1, 24.2) erfolgt im Strahlen-
gang (19) der Aufnahme-Einrichtung (13) eine Hellfeldbe-
leuchtung mit gleichem oder unterschiedlichem Licht (34)
aus Beleuchtungseinheiten (30, 30') vor oder hinter der
prismatischen Ablenkeinrichtung (18) für das Kombinieren
des Strahlenganges (19) zur Kamera (21).



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 93 308 048/139

7/49

DE 42 17 430 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Aufnahme-Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine solche Einrichtung ist aus der DE-OS 39 28 527 als Stand der Technik bekannt, bei dem einem Paar von übereinander angeordneten Passer-Markierungen (beispielsweise an einem Drucksieb und an einer zu bedruckenden Leiterplatte) eine elektronische Kamera zugeordnet ist, die über einen verdrehbar gehaltenen Strahlumlenker nacheinander die eine Marke und dann die andere Marke erfaßt und zur Positionsverarbeitung mit ihren relativen Lagekoordinaten in ein Bildverarbeitungssystem einspeist. Wegen der Handhabungskomplikationen und der zwangsläufigen Ungenauigkeiten in Zusammenhang mit dem mechanisch zu verschwenkenen Strahlumlenker für die Erfassung der beiden einander zugeordneten Passer-Marken nacheinander wird in jener DE-OS 39 28 527 jedoch vorgeschlagen, jeder einzelnen des Paares einander zugeordneter Passer-Marken eine eigene elektronische Kamera mit starr davor angeordnetem Strahlumlenker in Form eines langen Periskopes zuzuordnen, die zum Erfassen der Relativmarken dieses Paares von Passer-Marken gleichzeitig in den Zwischenraum unter dem Drucksieb eingefahren werden, so daß für jedes Paar von Passer-Marken das Bildverarbeitungssystem von den beiden Kameras mit zwei elektrisch voneinander unabhängigen Videoinformationen gleichzeitig gespeist wird. Die Überlagerungsverarbeitung zweier getrennt zugeführter Bildinformationen ist allerdings recht aufwendig, und die Anordnung der beiden Kameras für ein Paar von Passer-Marken ist platzaufwendig und erfordert hohen Justageaufwand, da jede einzelne Kamera mit ihrem Periskop und dann auch noch einmal diese Gerätegruppierungen in bezug zueinander definiert ausgerichtet werden müssen. Dieser Handhabungsaufwand zur Justagekorrektur bzw. zur Justage-Anpassung an geänderte Situation wiegt besonders schwer, wenn mehrere Paare von Passer-Marken in Relation zueinander justiert werden müssen, etwa für die zweidimensionale Ausrichtung einer mit Leiterbahnen kaschierten Schaltungsplatine unter dem Drucksieb zum Aufbringen von SMD-Paste.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Aufnahme-Einrichtung gattungsgemäßer Art zu schaffen, die sich nicht nur durch geringeren Einbau-Raumbedarf und geringeren Justageaufwand, sondern auch durch geringeren Bedarf an Signalverarbeitungstechnik für die gleichzeitige Erfassung zu vergleichender Objektbereiche und insbesondere der beiden Marken eines Passer-Paares auszeichnet.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße Aufnahme-Einrichtung gemäß dem Kennzeichnungsteil des Hauptanspruches ausgebildet ist.

Diese Lösung stellt also wieder eine Abkehr des hinsichtlich seines Justageaufwandes und Raumbedarfes besonders nachteiligen Zweikamera-Aufbaues dar. Statt dessen liefert nun eine einzige Kamera ein zweigeteiltes Bild, in dem unmittelbar die beiden miteinander zu vergleichenden Objektbereiche (beispielsweise der Relativlage eines Paares von Passer-Marken) dargestellt sind. Aufgrund dieser Zusammenfassung der beiden Objektbereiche zu einer einzigen Videoinformation können die Vergleichsbilder unmittelbar nebeneinander auf einem Monitor dargestellt werden, und die Eingangsinformation für ein Bildverarbeitungssystem zur

Ermittlung von Übereinstimmungen oder Abweichungen zwischen den Bildbereichen ist wesentlich weniger komplex, als bei der Zusammenführung zweier getrennt gewonnener Videoinformationen. Die kritischen Justageerfordernisse hinsichtlich zweier zueinander zu justierender Kameras entfallen vollständig. Statt dessen braucht nur für jedes Bild-Paar im Strahlengang der einzig vorhandenen Kamera ein Paar von Strahlumlenkern angeordnet zu werden, welche die beiden in unterschiedlichen Richtungen aufzufassenden Objektbereiche in zwei nebeneinanderliegende Teile der einzigen Kamera-Abbildungsebene führen.

Zugleich eröffnet diese Lösung die vorteilhafte Möglichkeit, mittels einer einzigen ringförmigen Beleuchtungseinrichtung die beiden zum Vergleich zu erfassenden Objektbereiche völlig gleichförmig längs des Kamera-Strahlenganges auszuleuchten, so daß eine hinreichende Bildhelligkeit für die Pixelsensoren der elektronischen Kamera sichergestellt ist, ohne daß es zu störenden und zumal unterschiedlichen Schattenwurferscheinungen wie etwa beim Einstrahlen von Fremdlicht in den Raum zwischen den beiden zu erfassenden Objektbereichen kommt. Zusätzlich kann ein Tubus zur Fremdlichtabschattung vor dem zu erfassenden Objektbereich zweckmäßig sein.

Zum Ausrichten jeweils einer Passer-Markierung auf z. B. einer Leiterplatte gegenüber einer entsprechenden Markierung am Drucksieb liefert das Bildverarbeitungssystem aus den in Relation zueinander stehenden Halbbild-Informationen die Steuerungsinformationen für die Bewegung jedenfalls eines der beiden Objekte in Relation zum anderen. Dafür genügen zwei parallel zueinander angeordnete Stellmotore für die Halterung des zu bewegendes Objektes, das bei gleicher Ansteuerung dieser Motore in translatorische Bewegung, dagegen bei unterschiedlicher Ansteuerung in rotatorische Bewegung versetzt wird. Ein dritter Motor ist quer zu den beiden anderen orientiert, um einen quer zur translatorischen Bewegung erfolgenden Versatz hervorzurufen. So kann mit wenigen Positionierschritten eine exakte Ausrichtung etwa einer Leiterplatte mit ihren Passer-Markierungen unter den zugeordneten Markierungen eines Drucksiebes erfolgen und dieser Positioniervorgang für jedes Paar von Passer-Marken am zugeordneten Monitor auf dessen beiden Halbbildern visuell verfolgt werden. Nach dieser Ausrichtung wird die Aufnahme-Einrichtung aus Kamera und Strahlumlenkern wieder aus dem Zwischenraum zwischen dem einander zugeordneten Paar von Passer-Marken entfernt, und das Drucksieb kann für den nun genau positionierten Druckvorgang auf die Platte abgesenkt werden, wie es als solches aus der Technologie der Flachbett-Siebdruckmaschinen geläufig ist. Dabei kann ein gezielter Versatz der Marken eines Passer-Paares, wie er zum Ausgleich druckbedingt auftretender Abbildungsverzerrungen nützlich sein kann, unmittelbar im Bildverarbeitungssystem für die Gewinnung der Positionierinformationen berücksichtigt werden.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark abstrahiert aber angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in Riß-Darstellung die Aufnahme-Einrich-

tung zwischen zwei bezüglich einander auszurichtender Objekte ohne Berücksichtigung mechanischer Stell- und Arretiervorrichtungen für die Bewegung und Festsetzung der Objekte relativ zueinander.

Bei der Ausführungs-Skizze handelt es sich um eine Grundrißdarstellung, wenn die beiden Objekte 11.1, 11.2 im wesentlichen in einer Ebene nebeneinander angeordnet sind, dagegen um eine Aufrißdarstellung, wenn die Objekte 11.1, 11.2 übereinander positioniert sind. In jedem Falle liegt die Längsachse 12 der optoelektronischen Aufnahme-Einrichtung 13 möglichst genau in der Mittenebene 14 zwischen den beiden Objekten 11.1—11.2. Diese sind mit ihren miteinander zu vergleichenden Oberflächen 15.1, 15.2 im wesentlichen parallel zueinander und relativ zueinander so ausgerichtet, daß übereinstimmend signifikante Einzelheiten 16.1, 16.2 (wie aufgedruckte Markierungen, Oberflächenstrukturierungen oder dergleichen) prinzipiell einander rechtwinklig zur Mittenebene 14 gegenüberstehen.

Die Aufnahme-Einrichtung 13 weist auf einer in den Zwischenraum zwischen den Objekten 11.1-11.2 hinein-fahrbaren Grundplatte 17 eine Ablenkeinrichtung 18 mit zwei entgegengesetzt orientierten Strahlumlenkern 18.1, 18.2 im Strahlengang 19 vor einem Objektiv 20, und hinter diesem eine elektronische Kamera 21 mit Ladungsübertragungs-Pixelsensoren 22 in der optischen Abbildungsebene 23, auf. Das Objektiv 20 ist austauschbar auf der Grundplatte 17 gehalten. Die Auswahl des Objektivs 20 bestimmt die Auflösung der erfaßten Objektbereiche 24.1, 24.2 in der Abbildungsebene 23. Je nach gewähltem Objektiv 20 erfolgt eine Fokuskorrektur durch Verschieben der Basislinie zwischen dem den Strahlumlenkern 18.1, 18.2 auf der Längsachse 12, wie durch den Fokussier-Doppelpfeil 25 an der Rückseite der prismatischen Anordnung der Strahlumlenker 18 veranschaulicht. Für genau senkrecht zur Mittenebene 14 einander gegenüberliegende Objektbereiche 24.1, 24.2 beträgt der Winkel zwischen dem jeweiligen Strahlumlenker 18.1, 18.2 und der Längsachse 12 45°, also zwischen den beiden Strahlumlenkern 18.1—18.2 konstant 90°. Die Ablenkeinrichtung 18 kann dafür als verspiegeltes Prisma ausgebildet sein, was den Vorteil aufweist, ein sehr präzises und dennoch als Standard-Funktionselement preiswert verfügbares Bauelement an zuwenden. Wie durch den Justage-Doppelpfeil 26 beim auf der Längsachse 12 liegenden Scheitelwinkel zwischen den Strahlumlenkern 18.1, 18.2 veranschaulicht, ist es aber grundsätzlich auch möglich, einzelne Spiegel einzusetzen, wenn die Umlenkungswinkel variabel sein sollen, etwa um einen systembedingten Parallelversatz zwischen den zu erfassenden Bildbereichen 24.1-24.2 dadurch in gewissem Rahmen zu kompensieren.

Die Kamera 21 nimmt also in ihrer Abbildungsebene 23 ein einziges Gesamtbild 27 aus zwei nebeneinanderliegenden Teilbildern 27.1, 27.2 entsprechend den erfaßten Objektbereichen 24.1, 24.2 auf, so daß das Mosaik der Pixelsensoren 22 je zur Hälfte für den über den einen Strahlumlenker 18.1 erfaßten Objektbereich 24.1 und für den über den anderen Strahlumlenker 18.2 erfaßten Objektbereich 24.2 dient. Eine die anschließende Bildverarbeitung erleichternde exakt hälftige Aufteilung der Pixelsensoren 22 auf die beiden Teilbilder 27.1, 27.2 kann durch Verschieben der Kamera 21 quer zur Längsachse 12 sichergestellt werden, wie durch den Korrektur-Doppelpfeil 28 veranschaulicht. Die beiden Teilbilder 27.1, 27.2 des Gesamtbildes 27 in der Abbildungsebene 23 auf den Pixelsensoren 22 können somit

unmittelbar im einzigen Bild eines Monitor 29 nebeneinander dargestellt werden (was in der Zeichnung rechts unten durch die entsprechenden zwischen Hochkomma gesetzten Bezugszeichen für die Objektbereiche 24.1, 24.2 veranschaulicht ist).

Zweckmäßigerweise wird durch eine in die Aufnahme-Einrichtung 13 integrierte Beleuchtungseinheit 30 eine völlig gleichmäßige und hinreichend lichtstarke Ausleuchtung der über die Strahlumlenker 18.1, 18.2 erfaßten Objektbereiche 24.1, 24.2 sichergestellt. Es können statt dessen oder zusätzlich aber auch Beleuchtungseinheiten 30' in den Strahlengängen zwischen der Umlenkeinrichtung 18 und den Objekten 11.1, 11.2 angeordnet sein, welche dadurch zur Anpassung an die Oberflächengegebenheiten mit unterschiedlichem Licht bestrahlt werden können. Ein durchsichtiges oder durchscheinendes Objekt 11.1 wie etwa ein Drucksieb kann statt dessen oder zusätzlich mit einer dahinter angeordneten Durchlichteinrichtung 37 ausgestattet sein, wenn dadurch der Kontrast bei der optisch zu erfassenden Einzelheit 16.1 verbessert wird. Zum gleichen Zweck kann vor den Objekten 11.1 und/oder 11.2 eine Umlicht-Abschirmung 38 etwa in Form eines kurzen Tubus zweckmäßig sein, wenn dafür der Raum zwischen der Aufnahme-Einrichtung 13 und den Objekten 11.1, 11.2 ausreicht.

Die der Hellfeld-Beleuchtung dienenden Auflicht-Beleuchtungseinheiten 30, 30' sind zweckmäßigerweise ringförmig mit einer zentralen Öffnung 31' ausgebildet. Wenn herkömmliche Lichtquellen wie Halogenstrahler Anwendung finden sollen, dann sind die wegen der Wärmeentwicklung vorteilhafterweise abseits angeordnet und mit Lichtleitern ausgestattet, deren Abstrahl-Enden in den ringförmigen Beleuchtungseinheiten 30, 30' gehalten sind. Bei relativ zur Aufnahme-Einheit 13 bewegten Objekten 11.1, 11.2 ist eine Blitzbeleuchtung für einander zugeordnete Momentanaufnahmen zweckmäßig. Wenn die Oberflächen 15.1, 15.2 stark reflektieren, ergibt sich eine unwesentliche Kontrastverbesserung bei dem miteinander zu vergleichenden Einzelheiten 16.1/16.2, wenn der Strahlengang 19 das sichtbare Spektrum durch eine Filterscheibe abgeblockt und von der Kamera 21 überwiegend der Infrarotanteil des Beleuchtungs-Lichts 34 aufgenommen wird.

Wenn beispielsweise lichtemittierende Halbleiterbauelemente 32 (LEDs) oder Lichtleiter-Enden in der Beleuchtungseinheit 30, 30' angeordnet sind, dann sind diese wie in der Zeichnung schematisch berücksichtigt zweckmäßigerweise peripher gegeneinander versetzt längs radial gestaffelter Kreise hinter einer Streuscheibe 33 angeordnet, um diffuses Licht 34 in Blickrichtung auf die abzubildenden Objektbereiche 24.1, 24.2 zu richten. Die dadurch in den abzubildenden Objektbereichen 24.1, 24.2 reflektierte Hellfeldbeleuchtung wird in Richtung auf die Beleuchtungseinheit 30, 30' zurückgeführt, nun aber durch deren zentrale Öffnung 31 hindurch über das Objektiv 20 in die Abbildungsebene 23 geleitet, wo auch dann eine hinreichende optische Anregung der Pixelsensoren 22 erfolgt, wenn keine anderweitige Beleuchtung in den relativ schmalen Raum zwischen den beiden Objekten 11.1, 11.2 hineinfällt. Außerdem hat diese Hellfeldbeleuchtung unter Verwendung eines Teiles des Abbildungs-Strahlenganges 19 (gegenüber in Richtung der Mittenebene 14 einfallender Beleuchtung) den Vorteil einer schattenfreien Ausleuchtung der in den Objektbereichen 24.1, 24.2 erfaßten Einzelheiten 16.1, 16.2, so daß Fehldarstellungen aufgrund unterschiedlicher Schattenwurf-Längen bei geneigt zur Mit-

tenebene 14 einfallendem Umgebungslight vermieden sind.

So können mit einer einzigen Kamera 21 korrespondierende Bereiche 24 miteinander zu vergleichenden Objekte 11 erfaßt und auf dem Monitor 29 unmittelbar nebeneinander dargestellt werden, ohne daß es seitens der Aufnahmetechnik irgendwelcher Abstimm-Justagen zwischen, einzelnen Objekten individuell zugeordneten, Kameras bedürfte. Etwaige Unterschiede zwischen beispielsweise einem als Referenz vorgegebenen Objekt 11.1 und einem Vergleichsobjekt 11.2 können über die beiden Teilbilder 27.1, 27.2 ohne Erfordernisse elektronischer Bildkomposition unmittelbar in einem Bildverarbeitungssystem 35 analysiert und klassifiziert werden und beispielsweise zur Ausgabe von Bewertungs- oder Steuerungs-Informationen 36 führen. Insbesondere kann es sich bei diesen Informationen 36 um Stellsignale für elektromechanische Handhabungseinrichtungen handeln, mit denen etwa ein Test-Objekt 15.2 hinsichtlich seiner markanten Einzelheit 16.2 solange verschoben wird, bis es der Lage der entsprechenden Referenz-Einzelheit 16.1 am anderen Objekt 11.1 entspricht. Wenn je eine solche Einkamera-Doppelbild-Aufnahme-einrichtung 13 für ein Paar von aufeinander auszurichtenden Einzelheiten 16.1—16.2 eingesetzt wird und es sich bei diesen beispielsweise um Siebdruck-Passermarken handelt, dann kann mit zweien solcher Aufnahme-einrichtungen 13, die gegeneinander versetzten Passermarken-Paaren zugeordnet sind und gemeinsam auf ein Bildverarbeitungssystem 35 arbeiten, sehr rasch und sehr genau die relative Ausrichtung einer Druckunterlage (Objekt 11.2) gegenüber einem Drucksieb (Objekt 11.1) korrigiert und dabei dieser Ausrichtvorgang unmittelbar auf den beiden Teilbild-Darstellungen des Monitors 29 beobachtet werden.

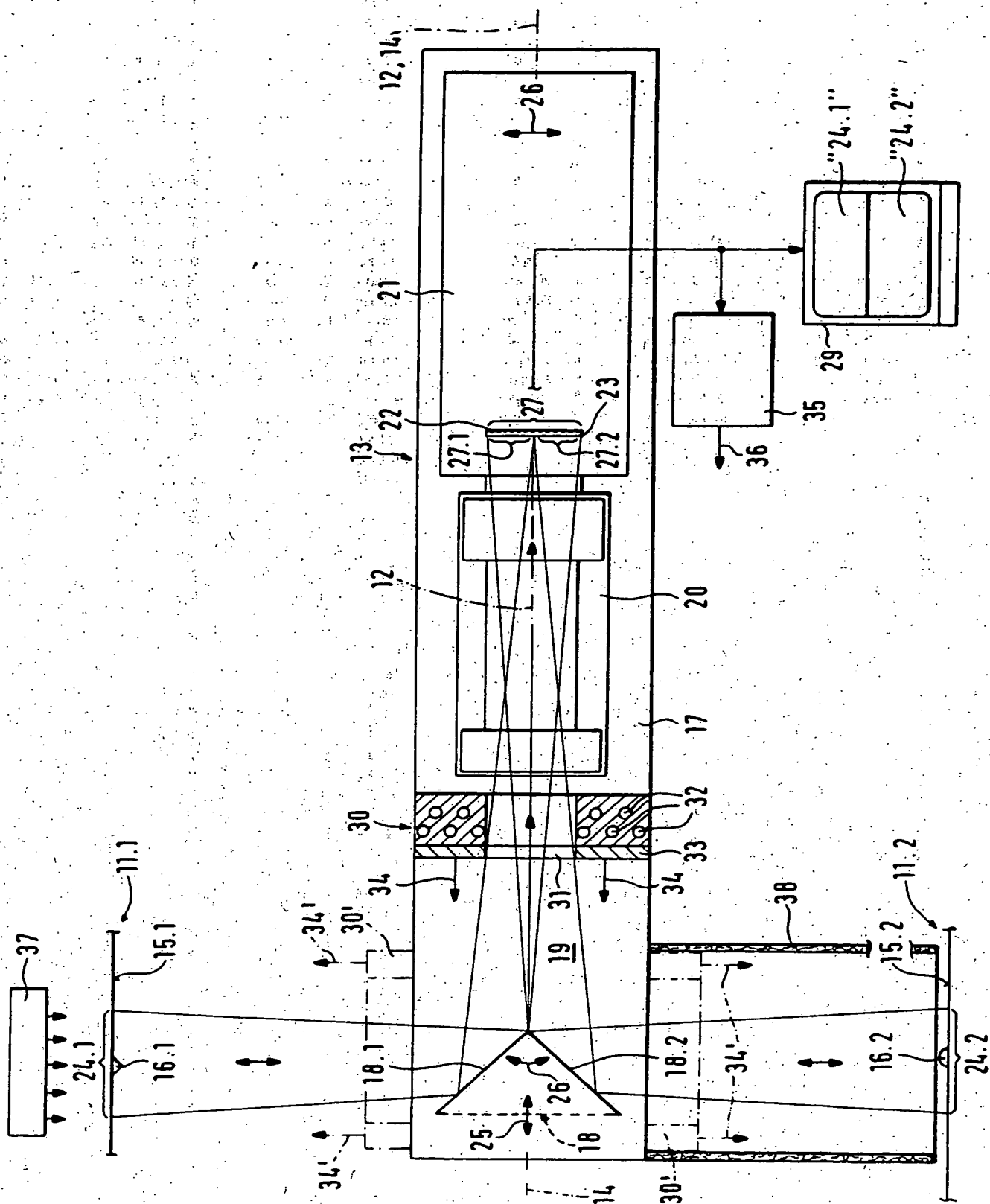
Patentansprüche

1. Aufnahme-Einrichtung (13) zum Erfassen und Darstellen zu vergleichender, insbesondere aufeinander auszurichtender, Objektbereiche (24.1, 24.2) mittels einer elektronischen Kamera (21) im Strahlengang (19) über eine Ablenkeinrichtung (18), dadurch gekennzeichnet, daß in der Abbildungsebene (23) der Kamera (21) über prismenartige Strahlumlenker (18.1, 18.2) zwei Teilbilder (27.1, 27.2) gemäß den beiden in unterschiedlichen Richtungen gleichzeitig erfaßten Objektbereichen (24.1, 24.2) hervorgerufen sind.
2. Aufnahme-Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teilbilder (27.1, 27.2) als Gesamtbild (27) auf einen Monitor (29) bzw. auf ein Bildverarbeitungssystem (35) geschaltet sind.
3. Aufnahme-Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (12) ihres Strahlenganges (19) in der Mittenebene (14) zwischen den beiden zu erfassenden Objektbereichen (24.1, 24.2) angeordnet ist.
4. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (21) für gleichgroße Teilbilder (27.1, 27.2) quer zur Längsachse (12) justierbar ist.
5. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für eine scharfe Abbildung durch ein Objektiv (20) hindurch die Ablenkeinrichtung (18) in Längsrichtung der Längsachse (12) einstellbar ist.

6. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinrichtung (18) mit reflektierenden Strahlumlenkern (18.1, 18.2) ausgestattet ist, die um einen in Richtung auf die Kamera (21) weisenden Scheitelpunkt verschwenkbar angeordnet sind.
7. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlengang (19) zur Kamera (21) durch eine ringförmige Beleuchtungseinheit (30, 30') hindurchtritt, die diffuses Licht (34) in Richtung auf die abzubildenden Objektbereiche (24.1, 24.2) abstrahlt.
8. Aufnahme-Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinheit (30, 30') lichtemittierende Halbleiterbauelemente (32) oder Enden von Lichtleitern zu einer externen Lichtquelle hinter einer Streuscheibe (33) aufweist.
9. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die miteinander zu vergleichenden Objektbereiche (24.1, 24.2) unterschiedliches Licht (34) als Auflicht oder Durchlicht Anwendung findet.
10. Aufnahme-Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gepulstes Licht (34) die aufzunehmenden Objektbereiche (24.1, 24.2) bestrahlt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.